

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-205314  
 (43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 04-012281  
 (22)Date of filing : 27.01.1992

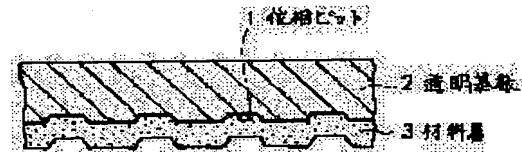
(71)Applicant : SONY CORP  
 (72)Inventor : YASUDA KOICHI  
 FUKUMOTO ATSUSHI  
 ONO MASUMI

## (54) OPTICAL DISK

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To execute ultraresolution reproduction by creating phase pits on a transparent substrate, superposing an La-material layer thereon, reading out by the heat of reading out light, changing the reflectivity within a light spot and restoring the initial state after the passage of the reading out light.

**CONSTITUTION:** The phase pits 1 are formed at a prescribed track pitch, pit depth and width on the glass substrate 2. A material which is a material to be changed in the reflectivity by generating an optical constant change in the high-temp. region within the light spot by the heat of the reading out light, is low in heat conduction, can be heated up to  $\geq 500^{\circ}$  C on a disk surface in spite of use of a laser and has  $\geq 795^{\circ}$  C m.p. is selected for the material layer 3 to be superposed thereon. Such material includes La, Y, Ce, etc., alone or the alloys thereof. The reflectivity is greatly increased in the high-temp. region within the scanning light spot of the reading out light and the reading out by, for example, diffraction, is made possible. The optical disk which obviates the deterioration in signals at the time of repetitive reading out and does not require any initiating means is obtd. according to this constitution. In addition, the recording density is exceedingly increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.1998  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3158298  
 [Date of registration] 16.02.2001  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-205314

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.C1.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 6

府内整理番号

7215-5 D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2

(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-12281

(22)出願日 平成4年(1992)1月27日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 保田 宏一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

(72)発明者 福本 敦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

(72)発明者 小野 真澄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

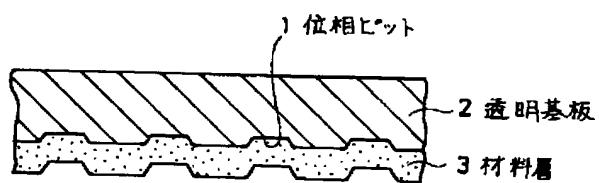
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】光ディスク

(57)【要約】

【目的】 超解像再生方式の光ディスクにおいて、温度勾配により反射率変化を生じさせて超解像再生を行う。

【構成】 透明基板2上に位相ピットを形成し、これにランタノイド材料層3を積層して読み出し光の熱によって読み出し光スポット内で部分的に反射率変化を起こし、かつ読み出し光通過後には初期状態に戻るようにする。



本発明による光ディスクの断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号に応じて光学的に読み出し可能な記録ビットが形成された透明基板上に温度によって反射率が変化する材料層を形成したことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 請求項1に記載の光ディスクにおいて材料層がランタノイドとなることを特徴とする光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば位相ビットが形成された透明基板上に温度によって反射率が変化する材料層が形成されてなり、高密度記録をするのに適用して好適な光ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばデジタルオーディオディスク（いわゆるコンパクトディスク）や、ビデオディスク等の光ディスクは、予め情報信号に応じて位相ビットが形成された透明基板上にアルミニウム反射膜を成膜し、その上に保護膜等を形成することで構成されている。

【0003】このような光ディスクでは、ディスク面に読み出し光を照射して位相ビットの形成部での光の回折による反射光量の大幅な減少を検出することによって信号の読み出し（再生）を行なうようにしている。

【0004】ところで、上述のような光ディスクにおいて、信号再生の分解能は、ほとんど再生光学系の光源の波長入と対物レンズの開口数NAで決まり、空間周波数 $2NA/\lambda$ が再生限界となる。

【0005】そのため、このような光ディスクにおいて高密度化を実現するためには、再生光学系の光源（例えば半導体レーザ）の波長入を短くすること、あるいは対物レンズの開口数NAを大きくすることが必要となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、光源の波長入や対物レンズの開口数NAの改善には自ずと限界があり、これによって記録密度を飛躍的に高めることは難しいのが実情である。

【0007】そこで、本出願人は、読み出し光の走査スポット内の部分的相変化による反射率変化を利用することで、上述した波長入や開口数NAによる制限以上の解像度を得ることができる光ディスクを提案した（特願平2-94452号、特願平3-249511号参照）。

【0008】これら出願に係わる発明は、読み出し光のレーザスポット内の部分的相変化により反射率を変化させ超解像再生を行うようにした光ディスクあるいはその再生方式に係わるものである。

【0009】本発明においては、さらに相変化を伴わず、本材料の光学定数の温度依存性を用いることによって部分的な反射率変化を利用した超解像再生方式を探り、相変化に伴う物質移動による劣化が無く、しかもよ

り安定確実に目的とする読み出し位相ビットと他部との反射率の差を顕著にして安定、確実に高C/N (S/N) をもって超解像再生を行うことができるようにした光ディスクを提供する。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1にその要部の概略的断面図を示すように、位相ビット1が形成された透明基板2上に温度変化により反射率変化し得る材料層3が形成されてなり、読み出し光が照射されたときに材料層3が読み出し光の走査スポット内で温度分布により反射率が変化し、読み出し後温度が低下した状態で反射率が初期状態に戻る構成とする。

【0011】また、本発明の他の1は、材料層3をランタノイドより構成する。

## 【0012】

【作用】本発明による光ディスクは、その材料層3がその位相ビット1による記録の読み出しすなわち再生に当たっては、その読み出し光の走査スポット内の温度分布を利用して、そのスポット内に生じる高温領域で部分的に材料層3における反射率が例えば著しく増加するようにして例えばこの高温領域内にある位相ビットについては、例えば回折による読み出しを可能とする。

【0013】つまり、読み出し光スポット内において位相スポットを光学的に出現させる領域を形成してこのスポット内で例えば1の位相スポットのみを読み出すことができ、 $\lambda/2NA$ に制約されない超解像再生を行なう。

【0014】このように本発明においては、溶融を伴わずに光学的に情報信号の読み出しが可能となために繰り返し読み出した場合でも信号の劣化を伴わずそのため繰り返し読み出し回数の多い用途に用いることが可能となるものであって、このようにすることによって確実に、しかも特段の熱処理、冷却過程を採ることなく、またこの過程を採るための手段、すなわち初期化手段を設けることなく常態で初期状態を形成するものである。

## 【0015】

【実施例】本発明は、図1にその一例の要部の断面図いわば基本的構成における略線的断面図を示すように、位相ビット1が形成された透明基板2上に、温度変化により反射率変化し得る材料層3を形成する。

【0016】そして、読み出し光、例えばレーザ光がこの材料層3に照射されたときに、この材料層3の読み出し光の走査スポット内で部分的に高温領域において反射率が増加すると共に読み出し後温度が低下した状態で初期状態の反射率に戻るようにする。

【0017】図1に示した例においては、透明基板2上に直接的に材料層3を形成するようにした場合であるが、例えば図2にその要部の略線的拡大断面図を示すように位相ビット1を有する透明基板2上に第1の誘電体層4を介して材料層3が形成され、さらにこれの上に第

2の誘電体層5が形成され、これの上に反射膜6さらにある場合はこの上に保護膜(図示せず)が形成されてなり、第1及び第2の誘電体層4及び5によって光学特性例えば反射率等の設定がなされる構成とすることができる。

【0018】実施例1

この例においては、図2で説明した構成を採った場合で、透明基板2として、ガラス2P基板を使用した。ここでいう2Pとは、フォトポリマー法のことである。

【0019】そして、本例においては、トラックピッチP=1.6μm、ピット深さ約120nm、ピット幅W=0.3μmの設定条件で形成した。そして、このピット1を有する透明基板2の一主面に厚さ90nmのAlNよりなる第1の誘電体膜4を被着形成し、これの上に材料層3として厚さ17nmのTb単体金属を使用した。この材料層3の熱伝導率は、0.024J/cm·sec·deg、融点は1356°Cである。

【0020】さらに、これの上に第2の誘電体膜5として厚さ90nmのAlNによる第2の誘電体層5を被着形成し、さらにこれの上にAl反射膜6を180nmの厚さに被着形成した。

【0021】なお、透明基板2の材料としては、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ガラス等を用いることができる。

【0022】また、材料層3としては、以下の条件を満足するものが使用される。すなわち、読み出し光の熱により、読み出し光スポット内で部分的に高温領域と低温領域の温度勾配が生じ高温領域において光学定数変化を起こすことによって反射率が変化するもので、半導体レーザーを用いてもディスク盤面上で500°C以上に昇温できる熱伝導率の小さいものであり、溶融による劣化を避けるために融点が795°C以上必要である。

【0023】上述した条件を満足するものとして、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu等の単体、もしくはこれらの2種類以上を合金としたものが挙げられる。

【0024】また、誘電体膜4及び5としては、Al、Si等金属及び半導体元素の窒化物、酸化物、硫化物があげられ、これらの化合物で半導体レーザ波長領域において吸収の無いものならば何でもよい。

【0025】さらに、反射膜6としては、Al、Au等反射率及び熱伝導率の良好な金属ならばなんでもよい。

【0026】このように形成された光ディスクに対し

て、その再生パワーを9mWとし、線速を6m/sに設定してその再生を行なってその信号部分を再生したところその信号のC/Nは35dBであった。そして、本発明による光ディスクは、その再生に当たってこの光ディスクに対する走査スポット内における温度分布を利用して超解像をもって再生する。

【0027】すなわち、本発明による光ディスクにレーザスポットを照射した場合を図3を参照して説明する。図3において横軸はスポットの走査方向に関する位置を示したもので、今光ディスクにレーザの照射によるレーザ光スポットLが照射された状態についてみると、この場合その光強度は同図中破線Aの分布を示し、このときスポットL内で相対的に上述したいわば高温領域Pxと低温領域Pzが生ずる。これに対して材料層3における温度分布に対応した反射率分布は、レーザスポットLの走査速度に対応して僅かに矢印Cで示すスポットLの走査方向に対し遅れた同図中実線Bの反射率分布となり、この反射率分布において反射率が増加した部分で、情報の読み出しが可能となる。

【0028】また、上述実施例においては、透明基板2上に位相ピット1を形成するものであるが、この発明はその他の光学的に読み出し可能な記録ピットを形成するものにも適用できる。

【0029】

【発明の効果】この発明によれば、溶融することなく信号の読み出しが可能となるため溶融に起因する劣化例えれば流動による膜厚不均一による信号出力の低下等が生じないために繰り返し耐久性の向上が図られて繰り返し回数の多い用途に対しても適用可能な記録密度の高い光ディスクとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスクの一例の構成を示す要部概略断面図である。

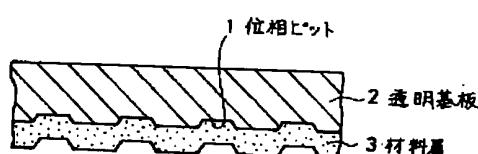
【図2】実施例の構成を示す要部概略断面図である。

【図3】レーザスポットの光強度分布と光ディスクの温度分布(反射率)との関係を示す図である。

【符号の説明】

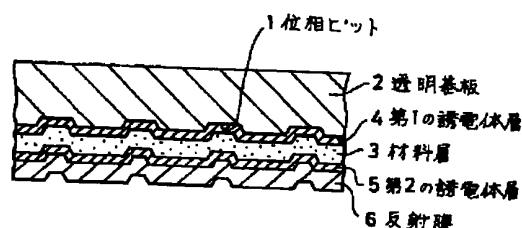
- 1 位相ピット
- 2 透明基板
- 3 材料層
- 4 第1の誘電体層
- 5 第2の誘電体層
- 6 反射膜

【図1】



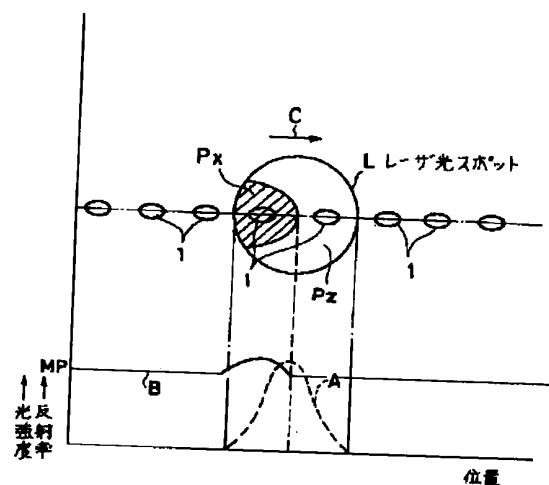
本発明による光ディスクの断面図

【図2】



本発明による光ディスクの断面図

【図3】



光スポットと反射率分布との関係を示す図